

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-157954

(43)公開日 平成9年(1997)6月17日

(51)Int.Cl. ⁶ D 0 1 F 8/14	識別記号 C 0 8 L 67/04	府内整理番号 K K B L P F	F I D 0 1 F 8/14	B A	技術表示箇所
D 0 1 D 5/30			C 0 8 L 67/04	K K B L P F	
			D 0 1 D 5/30	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-316909

(22)出願日 平成7年(1995)12月5日

(71)出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(71)出願人 000000952

鐘紡株式会社

東京都墨田区墨田五丁目17番4号

(72)発明者 松井 雅男

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

(72)発明者 小関 英一

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

(74)代理人 弁理士 西岡 義明

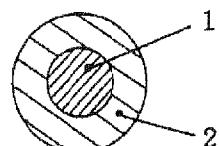
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 帯電防止性繊維

(57)【要約】

【課題】 自然分解性で環境汚染することが少なく、帯電防止性と繊維性能に優れた新規帯電防止繊維を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体(A)と「界面活性剤、ポリアルキレンエーテル、ポリアルキレンエーテル誘導体」から選ばれた帯電防止剤(B)とが混合された帯電防止性(制電性)ポリマー(1)と、脂肪族ポリエステルを主成分とする繊維形成性ポリマー(2)とが、単繊維内で複合され、帯電防止性と繊維性能とを共に満足させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体(A)と、「親油基と親水基とを有する界面活性剤、炭素数2～4のアルキル基を持つポリアルキレンエーテル、および該ポリアルキレンエーテルの誘導体」の群より選ばれた少なくとも1種の化合物(B)とが混合されてなる帯電防止性ポリマー(1)と、脂肪族ポリエステルを主成分とする纖維形成性ポリマー(2)とが単纖維内で複合されていることを特徴とする帯電防止性纖維。

【請求項2】帯電防止性ポリマー(1)の体積抵抗率が $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であり、且つ帯電防止性ポリマー(1)と纖維形成性ポリマー(2)との複合比率(体積比)が10/90～60/40の範囲である請求項1記載の纖維。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自然分解性であり、且つ帯電防止性および纖維性能が改善された新規帯電防止性複合纖維に関する。

【0002】

【従来の技術】合成樹脂からなる合成纖維は、自然環境下での分解速度が遅く、また焼却時の発熱量が多いため、自然環境保護の見地からの見直しが必要である。このため、脂肪族ポリエステルからなる自然分解性纖維が開発されつつあり、環境保護への貢献が期待されている。しかし脂肪族ポリエステルは、水をほとんど吸わず電気抵抗が高いため、摩擦などで容易に帯電する傾向があり、帯電による火花放電やゴミや細菌の付着などの問題があり、帯電防止された脂肪族ポリエステル纖維が求められている。帯電防止(以下制電と記すことがある)性纖維は、帯電防止剤(制電剤)をポリマーに混合して得られるが、そうすると纖維の性能が低下するという問題がある。とくに脂肪族ポリエステルは、纖維性能や耐久性が劣る傾向があり、制電剤混合時の纖維性能の低下防止が必要とされる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、自然分解性であり、制電性および纖維性能にすぐれた新規纖維を提供するにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記本発明の目的は、脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体(A)と、「親油基と親水基とを有する界面活性剤、炭素数2～4のアルキル基を持つポリアルキレンエーテル、および該ポリアルキレンエーテルの誘導体」の群より選ばれた少なくとも1種の化合物(B)とが混合されてなる帯電防止性ポリマー(1)と、脂肪族ポリエステルを主成分とする纖維形成性ポリマー(2)とが単纖維内で複合されることを特徴とする新規制電性複合纖維によって達成される。

【0005】ここで、脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体とは、(1)グリコール酸、乳酸、ヒドロキシブチルカルボン酸などのヒドロキシアルキルカルボン酸、(2)グリコリド、ラクチド、ブチロラクトン、カプロラクトンなどの脂肪族ラクトン、(3)エチレンギリコール、プロピレンギリコール、ブタンジオール、ヘキサンジオールなどの脂肪族ジオール、

(4)ジエチレンギリコール、トリエチレンギリコール、エチレン/プロピレンギリコール、ジヒドロキシエチルブタンなどのポリアルキレンエーテルのオリゴマー、ポリエチレンギリコール、ポリプロピレンギリコール、ポリブチレンエーテルなどのポリアルキレンギリコール、(5)ポリプロピレンカーボネート、ポリブチレンカーボネート、ポリヘキサンカーボネート、ポリオクタンカーボネート、ポリデカンカーボネートなどのポリアルキレンカーボネートグリコールおよびそれらのオリゴマー、(6)コハク酸、アジピン酸、スペリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸などの脂肪族ジカルボン酸など、脂肪族ポリエステル重合原料に由来する成分を主成分すなわち50重量%以上(特に60%以上)とするものであって、脂肪族ポリエステルのホモポリマー、脂肪族ポリエステル共重合ポリマー、および脂肪族ポリエステルに他の成分、例えば芳香族ポリエステル、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリ尿素、ポリウレタン、ポリオルガノシロキサンなどを50重量%以下共重合(ブロック共重合または/及びランダム共重合)したもの及び/又は混合したものをすべて包含する。

【0006】脂肪族ポリエステルを共重合や混合によつて変性する目的は、結晶性的低下、融点の低下(重合温度や成型温度の低下)、柔軟性や弾性回復性の改良、耐熱性やガラス転移温度の低下または上昇、染色性、親水性や撥水性の改良、他成分との接着性や混和性の改良、分解性の向上または抑制などが挙げられる。

【0007】本発明纖維は、制電性ポリマー(1)と纖維形成性ポリマー(2)との2つの成分ポリマーが複合(接合)されている。制電性ポリマーは、脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体(A)と、「親油基と親水基とを有する界面活性剤、炭素数2～4のアルキル基を持つポリアルキレンエーテル、および該ポリアルキレンエーテルの誘導体」の群より選ばれた少なくとも1種の化合物(B)すなわち制電剤との混合物である。脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体(A)は、前記のように、ホモポリマー、コポリマーおよび混合物のいずれでもよい。しかし、この成分は纖維の強度、弾性、耐久性、耐熱性、などの見地からは、結晶性のホモポリマーおよび、それに対して結晶性をあまり損なわない程度に少量(1～40重量%程度、とくに30%以下)の第二成分や第三成分を共重合又は/及び混合したものが好ましい。ポリマーの結晶性は、走査型示差熱量計(DS

C)による溶融時の吸熱量が大きいほど高い。強度などの見地から、重合体(A)の溶融時の吸熱量は、5ジュール(J)/g以上が好ましく、10J/g以上が特に好ましく、20J/g以上が最も好ましい。多くの結晶性脂肪族ホモポリマーの溶融吸熱量は50J/g前後である。

【0008】しかし、重合体(A)は、非晶性であってもよい。非晶性の場合、繊維性能は劣る傾向があるが、制電剤を混合したとき、荷電粒子が移動し易く電気伝導度が高まり、制電性が改善されるという利点がある。

【0009】制電剤(化合物(B))と重合体(A)とは、その相互親和性が高いと混合状態が、微細、均一かつ安定になり、制電性および混合物の力学的性質などが高められるので好ましい。両者の親和性を高めるため、制電剤の有効成分であるポリアルキレンエーテルや極性基などを共重合した脂肪族ポリエステルが重合体(A)として好ましく用いられる。同様に、制電剤の中に脂肪族ポリエステルの成分、特にそのセグメントを共重合したもののが好ましく用いられる。すなわち、制電剤(B)と重合体(A)とは、共通のセグメントや基を持つことが好ましい。ここでセグメントは、分子鎖の一部分を言い、重合度2~20程度のオリゴマー級のものから、重合度20以上のポリマー級のものまでを包含する。

【0010】例えば、ポリ乳酸にポリエチレンギリコールを1~30%程度、特に3~15%ブロック共重合したものを作成体(A)とし、ポリエチレンギリコールを有効成分とする制電剤(B)と組み合わせると、両者はポリエチレンギリコールという共通セグメントを持つため、相互親和性が高く好ましい。同様に、ポリエチレンギリコールにポリ乳酸を1~20%程度、特に3~15%ブロック共重合した制電剤(B)と、ポリ乳酸を主成分とする重合体(A)とは、ポリ乳酸を共通セグメントとして持つため、親和性が高く好ましい組み合わせである。両者が共通して持つセグメントの重量比率は、1%以上が好ましく、3%以上が特に好ましく、5~20%程度が最も広く用いられる。同様に、共通の基としてエステル結合、エーテル結合、アルキル基などを持たせることも比較的容易である。

【0011】制電剤(B)の一つの有効成分は、炭素数2~4のポリアルキレンエーテル、すなわちポリエチレンギリコール、ポリプロピレンギリコール、ポリブチレンエーテル、およびそれらを成分とする共重合体(オリゴマーを含む)である。なかでもポリエチレンギリコールは最も導電性が高いので良く用いられ、次にポリエチレンギリコール/ポリプロピレンギリコール共重合体が用いられることが多い。ポリブチレンエーテルは、それ自体は電気伝導度が低いが、他の成分と組み合わせて、良好な制電性を得ることができる。また上記ポリエーテル類の変性体や誘導体、たとえば親水基や極性基例えば、水酸基、カルボキシル基、アミノ基、4級アンモニ

ウム塩、アミド基、尿素基、ウレタン基、スルホン基、硫酸基、リン酸基、などを持ち、電気伝導度が高い化合物を混合したり、共重合その他の方法で化学的に結合して、導電性を強化したものも、本発明の制電剤として特に好ましい。同様に、脂肪族ポリエステルとの親和性を高めるために、各種の親油成分、例えばアルキル基、アルキルアリル基、アルキルエーテル基、ポリエーテルセグメントなどをポリエーテルに結合した誘導体も、制電剤として好ましい。

【0012】制電剤(B)は、低分子型と高分子型に大別される。低分子型は、分子量2000程度以下の界面活性剤であり、親水基によってノニオン型、アニオン型、カチオン型、両性型などに分類されるが、一般に導電性に優れ、いずれも本発明の目的に応用可能である。界面活性剤の親油基は、特に限定されないが、脂肪族ポリエステルと親和性が高いもの、たとえば直鎖または側鎖を持つ飽和または不飽和アルキル基、アルキルアリル基、エーテル結合を持つものなどが好ましい。界面活性剤の親水基も特に限定されないが、エーテル結合、水酸基のほか、カルボキシル基、アミノ基、スルホン基など前記極性基の1種または2種以上をもつものが好ましく用いられる。

【0013】高分子型は、分子量2000程度以上、特に5000以上のものであり、多くの場合、分子量1万~30万程度のもの、中でも分子量2万~20万のものが広く用いられる。高分子型は、ポリエーテル、ポリエーテルと他の成分とが結合したもの、およびポリエーテルと他のポリマーとの共重合体などが好ましく用いられる。共重合する場合、重合体(A)との親和性に留意し、前記のように例えば共通のセグメントを導入することが特に好ましい。一般に、界面活性剤は親水性で、布の染色仕上げ工程や洗濯などにより、脱落していく傾向があるが、高分子型はその傾向が殆どなく、制電性の耐久性や持続性にすぐれるので、とくに好ましい。さらに、高分子型は、紡糸性に優れるだけでなく、繊維の製造や加工工程での延伸や引張りによっても切断され難く、制電性の耐久性が優れ好ましい。

【0014】制電性ポリマー(1)は、繊維に十分な制電性を与えるために、高い電気伝導度を持つこと、すなわち23℃、40%RHにおいて体積抵抗率(比抵抗)が $5 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが必要であり、特に $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下が好ましく、 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下が最も好ましく、 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲が最も広く用いられる。ポリエチレンギリコールのホモポリマー(未変性)の23℃、40%RHでの比抵抗は $6 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であり、これを脂肪族ポリエステルに混合して、上記範囲の比抵抗を持つ制電性ポリマー(1)を製造することは容易である。(制電成分を含まぬ通常の脂肪族ポリエステルは、比抵抗 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁体である)。また、ポリアルキ

レンエーテルを有効成分とする制電剤に、例えばアルキルベンゼンスルホン酸ソーダのような極性基を持つ化合物（界面活性剤）を2～50%、多くの場合5～40%混合して、その導電性を2～100倍程度、又はそれ以上に高め、制電性を大幅に改良することが出来る。

【0015】制電性ポリマー（1）の製造において、脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体（A）と、制電剤（B）との混合率、混合方法や混合構造は、特に限定されない。混合はニーダー、攪拌機付きの容器、スクリュウ押出機、2軸混練押出機などの機械的攪拌装置を用いても良く、流れの案内装置により流体の分割と合流を多段的に繰返す静止混合器を用いてもよく、両者を併用してもよい。静止混合器の具体例としては、本発明者らが特公昭47-15526、同47-15527、同47-15532、同47-15528、同47-15533、同47-15533などに開示したものや、特開昭47-34166に開示されたものなどが挙げられる。

【0016】混合構造または分散形態は一方（例えば重合体（A））の中に、他成分（例えば制電剤（B））が粒子状に分散されていてもよく、多数の細い纖維状、層状、薄膜状その他、纖維の長さ方向に連続する構造で分散されていてもよく、複数種類の構造が混在していても良い。一般に低分子型の制電剤を用いると、混合方法に関係なく、粒子状の混合構造が得られることが多い。高分子型の制電剤を用いると、機械的攪拌法では、微細な粒子状の混合構造が得られ、静止混合装置を用いて混合し、そのまま機械的攪拌をせずに紡糸すれば、母体（マトリクス）ポリマー中に制電剤が薄層状や微細な纖維状に分散された連続混合構造を持つ纖維が得られる。粒子状の混合構造は、紡糸や延伸によって粒子が延ばされ、纖維中では、多数の細長い針状の分散形態となることが多い。一般に、制電剤が連続構造を形成すると電気伝導性が高く、非連続構造に比べて、纖維の制電性が格段に優れ、少量の混合率（例えば粒状又は針状の分散構造の1/10程度）で十分である。

【0017】低分子型の場合、制電剤の混合率は、0.1～5%程度、特に0.2～2%の範囲が好ましいことが多い。混合率が大きすぎると、制電剤のブリードアウト現象が甚だしく、またポリマーの紡糸性などを低下させる傾向がある。しかし図1～2の例のように、制電性ポリマーが纖維内部に配置された場合は、制電性ポリマー中の制電剤の混合率は、例えば5～20%程度と高くすることも可能である。なお低分子（界面活性剤）型の制電剤は、多くの場合、ポリマー中を拡散して表面に滲出し、薄い表面被膜（連続性）を形成して効果を発揮すると推測される。しかし、その表面被膜は洗濯や摩擦で容易に脱落する傾向がある。

【0018】高分子型で連続構造の場合、制電剤の混合率は、多くの場合、0.2～5%、特に0.5～3%程

度で十分である。一方、高分子型の粒子状、針状などの非連続構造では、制電剤の混合率は3%以上、特に5～30%程度必要なことが多い。前記のように、制電剤と重合体（A）との親和性（混和性）が高いほど、微細、均一かつ安定な混合構造が得られ、制電性や糸質が優れ好ましい。

【0019】本発明纖維は、制電性ポリマー（1）と纖維形成性ポリマー（2）とが複合されたものである。纖維形成性ポリマー（2）は、制電剤の混合によって纖維性能などが劣化した制電性ポリマー（1）を保護し、纖維に優れた強度、弾性、耐久性、耐熱性、染色性などの纖維性能を与えるためのものである。したがって、纖維形成性ポリマー（2）は、多くの場合、結晶性が高く、融点100℃以上、特に110℃以上のものが好ましく、融点130℃以上のものが最も好ましい。そのような高融点の脂肪族ポリエステルホモポリマーとしては、ポリブチレンサクシネート（融点約116℃）、ポリL-乳酸（同175℃）、ポリD-乳酸（同175℃）、ポリヒドロキシブチレート（同180℃）、ポリグリコール酸（同230℃）が挙げられ、纖維形成性ポリマー（2）として特に好ましい。同様に、それらを主成分とし、融点130℃以上、特に融点150℃以上の共重合体も、纖維形成性ポリマー（2）として特に好ましい。纖維形成性ポリマー（2）の結晶性は高いことが望ましく、溶融時の吸熱量（DSC法）は、5J/g以上、多くに10J/g以上が好ましく、20J/g以上が最も好ましい。

【0020】両成分ポリマー（1）および（2）の分子量は、特に限定されない。しかし、優れた糸性や纖維強度などを得るために、纖維形成性ポリマー（2）の分子量は、5万以上が好ましく、7万～30万が特に好ましく、10万～20万が最も広く用いられる。制電性ポリマー（1）中の、重合体（A）の分子量も同様である。

【0021】制電性ポリマー（1）と纖維形成性ポリマー（2）との複合比率（体積比）は、特に限定されないが、5/95～95/5、特に10/90～90/10の範囲が好ましく、20/80～80/20の範囲が最も好ましく、10/90～60/40の範囲が最も広く用いられる。一般に、制電性ポリマー（1）の電気伝導度が高いほど、その複合比を小さくすることが出来る。複合構造も任意であるが、芯鞘型、多芯型、鍵穴型、並列型、放射型、多層型その他多種多様の応用が可能である。制電性ポリマー（1）が芯や鍵穴に配置された場合は、それが外部に露出しないか僅かに露出するのみなので、纖維形成性ポリマーによる保護効果が最も大きく纖維性能に優れ、制電性ポリマー（1）が制電剤を多量に含み糸性などが劣る場合も紡糸可能である。一方、制電性ポリマー（1）が纖維表面の一部または全部を占めると、外部に放電しやすく、制電性に優れる傾向があ

る。すなわち、制電性ポリマー（1）の導電性、紡糸性と、必要とされる纖維の強度、耐久性や制電性に応じて、複合比率や複合構造を自由に選ぶことが出来る。

【0022】同様に、本発明纖維の断面は、円形、長円形、ひょうたん形、多角形、多葉形、アルファベット形その他各種の非円形（異形）、中空形など任意に選ぶことが出来、纖度も同様に使用目的に応じて任意に選ばれる。

【0023】

【発明の実施の形態】図1～10は本発明纖維に好ましい複合構造の具体例を示す単纖維の断面図であり、図において1は制電性ポリマー、2は纖維形成性ポリマー、3は中空部又は纖維形成性ポリマー（2と同種または異種）である。

【0024】図1は、制電性ポリマー（1）を芯とし、纖維形成性ポリマー（2）を鞘とする芯鞘型、図2は芯が複数である多芯型、図3は制電性ポリマー（1）を鞘とする芯鞘型の例である。図1および図2では、制電性ポリマーが芯に配置されているため、十分に保護される。図3では制電性ポリマーが鞘に配置されているので、制電性が最も優れる例である。図4は並列型、図5は3層並列型、図6は放射型であり、図7は鍵穴型である。

【0025】図5～7の例は、制電性ポリマーの大部分が内部に配置されているため、纖維形成性ポリマー（2）による保護効果が高いと同時に、制電性ポリマーが纖維表面の一部を占めているので外部放電効果もあるので、保護効果と制電性の両方を満足する特に好ましい複合構造である。この様な場合、制電性ポリマー（1）の占める表面積は、纖維全体の表面積の30%以下、特に1～20%の範囲が好ましく、2～15%の範囲が最も好ましい。

【0026】図8は芯鞘で中空の例である。中空部3に纖維形成性ポリマーまたは別のポリマーを配置すれば、多重芯鞘型が得られる。図9は多重並列型の例、図10は複数鍵穴型の例である。図1～10に示す以外にも、色々な目的のために多数提案されている公知の複合構造も、本発明に応用可能であることが多い。

【0027】本発明纖維は、制電性ポリマー（1）と纖維形成性ポリマー（2）とを、溶融、湿式、乾式、乾湿式その他の方法で複合紡糸して製造することが出来るが、特に溶融紡糸は能率が高く好ましい。溶融紡糸は、巻取速度500～2000m/mi nの低速紡糸、巻取速度2000～4000m/mi nの高速紡糸、巻取速度5000m/mi n以上の超高速紡糸が可能であり、必要に応じて延伸や熱処理することができる。一般に低速紡糸では3～6倍程度、高速紡糸では1.5～2.5倍程度の延伸を行い、超高速紡糸では延伸不要または2倍程度以下の延伸を行うことが多い。紡糸と延伸を連続して行ういわゆるスピンドロー方式も好ましく応用でき

る。

【0028】本発明纖維は、連続フィラメント、モノフィラメント、マルチフィラメント、切断したステープル等、使用目的に応じて任意の形態とすることが出来る。また、図4や図7に示したような2成分が偏心的に配置された纖維は、分子配向した後、加熱などで収縮させて、自発卷縮させることができる。もちろん、必要に応じて、仮燃や押込み法などで、機械的に卷縮を付与することも出来る。前記のように、纖度は特に限定されないが、通常の衣料用、資材用などには単糸0.5～30デニール程度、特殊産業用、特にモノフィラメントでは30～3000デニール程度のものも用いられる。同様に、皮革、特殊衣料、フィルター、特殊資材用などに0.5デニール以下の超極細纖維も有用である。

【0029】本発明纖維には、各種顔料、染料、着色剤、撥水剤、吸水剤、難燃剤、安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、金属粒子、無機化合物粒子、結晶核剤、滑剤、可塑剤、抗菌剤、香料その他の添加剤を混合することが出来る。

【0030】本発明纖維は単独で、又は他の纖維と混用して糸、紐、ロープ、編物、織物、不織布、紙、複合材料その他の構造物の製造に用いることが出来る。他の纖維と混用する場合、綿、羊毛、絹などの天然有機纖維、脂肪族ポリエスチル纖維などの自然分解性纖維と混合使用すれば、完全に自然分解性の製品が得られるので特に好ましい。

【0031】

【実施例】以下の実施例において、%、部は特に断らない限り重量比である。脂肪族ポリエスチルの分子量は、試料の0.1%クロロホルム溶液のG P C分析において、分子量1000以下の成分を除く高分子成分の分散の重量平均値である。

【0032】編物の帶電性（または制電性）は、家庭用洗剤で十分洗濯し、乾燥後測定室に24時間以上放置して調湿した試験片を用い、本発明者らが特公昭62-11303号に開示し、J I S L 1094(1988)参考法「摩擦帶電放電曲線測定法」に規定されている方法に準じて測定した。電気抵抗は、同じく十分に洗濯した試料を用い、23°C、40%R Hで、直流100Vを印加して測定した。

【実施例1】分子量8000で両末端が水酸基のポリエチレングリコール（PEG）3部、L-ラクチド98部、オクチル酸錫100ppm、チバガイギー社の酸化防止剤イルガノックス1010の0.1部を混合し、窒素雰囲気中190°Cで15分間、2軸押出機中で溶融攪拌重合し、冷却チップ化後、140°C窒素雰囲気中で4時間処理（固相重合）して、ポリ乳酸とPEGのブロック共重合ポリマーP1を得た。ポリマーP1の分子量は171000、PEG成分の含有率は約3%、融点は174°Cであった。

【0033】ポリマーP1を220℃のスクリュウ押出機で溶融し、複合紡糸口金のポリマー供給部の一方に、繊維形成ポリマー（1）として供給する。ポリマーP1を用い、同様に220℃スクリュウ押出機で溶融し、一定速度で送りながら溶融した制電剤を側面から連続的に供給混合した後、計量ギアポンプで同じ複合紡糸口金のポリマー供給部の他方に、制電ポリマー（2）として供給し、両者を220℃の口金内で複合した後、オリフィスより紡出する。制電剤混合装置は送液パイプにケニックス型静止混合素子を60個直列に組み込んだものであり、混合ポリマーはさらに計量ギアポンプで機械的に攪拌され、制電剤は微細な粒子状に分散される。

【0034】ラウリルアルコール1モルに対しエチレンオキシドを約20モル付加反応させたノニオン界面活性剤SA1（分子量約1150）12部と、ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ3部を160℃で溶融混合し、減圧下で十分脱水し水分率100ppm以下としたのちイルガノックス1010、0.1部を混合したものを制電剤A1とする。制電剤A1を、静止混合器を用い前記方法でポリマーP1に6%混合した制電性ポリマーをAP1とする。AP1の比抵抗は $2 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。制電性ポリマーAP1とポリマーP1を用い、前記方法で体積比1/4で図1のような同心円の芯鞘型に複

繊維	強度 (g/d)	伸度 (%)	摩擦帶電圧(kV)		備考
			摩擦直後	1分後	
F1	5.0	35	-7.2	-0.3	本発明
F2	5.1	34	-12.8	-11.0	比較例
F3	2.7	21	-10.5	-4.2	比較例

【実施例2】分子量4万のPEG100部、L-ラクチド10部、イルガノックス1010、0.1部、オクチル酸錫100ppmを用い、以下実施例1のポリマーP1と同様に重合し、PEG/ポリ乳酸=約10/1のブロック共重合体（分子量83000）を得た後、それに対して十分脱水したドデシルベンゼンスルホン酸ソーダを20%溶融混合して、制電剤A2を得た。実施例1のポリマーP1を溶融しギアポンプで所定速度で送りながら、その中に制電剤A2を1%定量的に送り込み、紡糸口金内に組み込んだ静止混合器（ケニックス型、段数12）で多層状に混合し（機械的攪拌を加えないで、そのまま）、別に溶融し定量供給されたポリマーP1と、複合比1/4で図7に示す鍵穴型に複合し、600メッシュの金網フィルターを通した後オリィスから紡出し、以下実施例1の延伸糸F1と同様にして、延伸糸F4を得た。延伸糸F4は、強度は5.1g/d、伸度34%，摩擦直後の帶電圧-5.3kV、摩擦1分後の帶電圧-0.2kVと、非常に優れた性能を持っていた。延伸糸F4の制電性ポリマーAP3は、ポリマーP1中に制電剤A2が1%、繊維の長さ方向に連続する微細な多数の

含した後オリィスより紡出し、空気中で冷却しオイリングしながら4000m/minの速度で巻取り、さらに125℃で1.5倍延伸し、緊張下130℃で熱処理して、150デニール/48フィラメントの延伸糸F1を得た。延伸糸F1の引張り強度、伸度、および延伸糸F1を用いて直径約12cmの丸編物を作り、十分洗濯、乾燥、調湿したのち測定した、摩擦直後及び摩擦1分後の帶電圧を表1に示す。

【0035】比較のため、ポリマーP1のみから同様にして得た、延伸糸F2の強度、伸度及び摩擦帶電圧を表1に示す。またAP1単独では紡糸は困難で、制電剤A1の混合率を0.6%に減らして得たポリマーAP2を同様に単独で紡糸したがトラブルが多く、紡糸速度1500m/min、延伸倍率を3.3倍として延伸糸F3を得た。延伸糸F3の強度、伸度、摩擦帶電圧を表1に示す。

【0036】表1に見るように、本発明繊維は比較例に比べ、強度、伸度にすぐれ、編物の摩擦帶電圧、とくに摩擦1分後のそれは、比較例に比べ極めて低く、本発明繊維の優れた制電性が明らかである。

【0037】

【表1】

繊維状に分散、混合されたもので、繊維長さ方向の比抵抗は $9 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0038】

【発明の効果】本発明によって、自然分解性であり環境汚染することが少なく、しかも糸の性能及び制電性にすぐれた新規複合繊維が提供され、各種繊維、繊維構造物、複合構造物などの形態で、衣料、工業資材、産業資材、家庭用品などに好適に利用可能となった。一般に、脂肪族ポリエステル繊維は、自然環境下で分解するだけでなく、従来使われた合成繊維よりも燃焼時の発熱量が少なく、焼却も容易である。特に、乳酸は、農産物から発酵法などで得られ、自然の物質循環系の中に組み込まれるので、ポリ乳酸を主成分とする脂肪族ポリエステルは、環境保護の見地から最も好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合繊維の例を示す芯鞘型の横断面図

【図2】本発明の複合繊維の例を示す多芯型の横断面図

【図3】本発明の複合繊維の例を示す芯鞘型の横断面図

【図4】本発明の複合繊維の例を示す並列型の横断面図

【図5】本発明の複合繊維の例を示す3層並列型の横断

面図

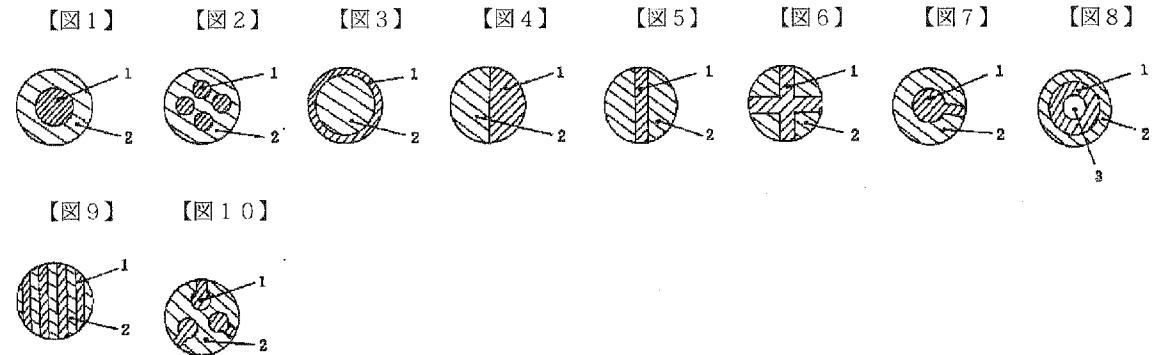
【図6】本発明の複合繊維の例を示す放射型の横断面図

【図7】本発明の複合繊維の例を示す鍵穴型の横断面図

【図8】本発明の複合繊維の例を示す中空芯鞘型の横断面図

面図

【図9】本発明の複合繊維の例を示す多重並列型の横断



フロントページの続き

(51) Int.CI⁶

D O 1 F 1/09

識別記号

府内整理番号

F I

D O 1 F 1/09

技術表示箇所

(72)発明者 近藤 義和

山口県防府市国衙2丁目5番31号

(72)発明者 梶山 宏史

山口県防府市鐘紡町4番1号